

國立新竹教育大學 100 學年度碩、博士班招生考試試題

所別：數理教育研究所碩士班(科學教育組 B 類)

科目：自然科學概論(本科總分 200 分，生物、地球科學、含基礎物理、化學)

※ 請橫書作答

第一部分 生物：單選題 (50 分，每題 2 分)。

1. 有兩種生物其學名分別是 Drosophila melanogaster 及 Thamnophis melanogaster 則此二生物的關係是(a)同屬不同種 (b)同種不同屬 (c)同屬同種 (d)沒有關係
2. 配子體世代較發達的是(a)苔蘚植物 (b)被子植物 (c)裸子植物 (d)蕨類植物
3. 水母、珊瑚所屬動物門所特有的構造是(a)襟細胞 (b)刺細胞 (c)孔細胞 (d)變形細胞
4. 棘皮動物是後口動物，與其演化關係最近的是(a)節肢動物 (b)脊索動物 (c)軟體動物 (d)環節動物
5. DNA 的互補性氮鹼基配對，存在於(a)腺嘌呤與鳥糞嘌呤 (b)腺嘌呤與胸腺嘧啶 (c)胞嘧啶與腺嘌呤 (d)胞嘧啶與鳥糞嘌呤
6. 在植物進化的歷程中：(a)孢子體與配子體均趨向佔優勢 (b)世代交替現象趨向消失 (c)孢子體逐漸趨向優勢 (d)配子體逐漸趨向優勢
7. 胚乳係由精核與下列何者結合？(a)反足細胞 (b)卵核 (c)極核 (d)輔細胞
8. 下列何者屬多花果？(a)鳳梨 (b)草莓 (c)葡萄 (d)龍眼
9. 對於人類淋巴系統的描述，下列何者正確？(a)淋巴管可將組織間隙的液體導入靜脈 (b)淋巴管的構造類似動脈 (c)具有淋巴心推動淋巴液 (d)以上皆是
10. 正常人體所聽到的第二心音是由於(a)心房收縮引起房室瓣突然關閉 (b)心房舒張引起半月瓣突然關閉 (c)心室收縮引起房室瓣突然關閉 (d)心室舒張引起半月瓣突然關閉
11. 大部分二氧化碳以何種方式於血漿中運輸？(a)與血紅素結合 (b)與肌紅素結

合 (c)直接溶於血漿 (d)形成 HCO_3^-

12. 激素的化學成份主要是(a)類固醇 (b)蛋白質與多胜類 (c)氨基酸衍生物 (d)以上皆是
13. 抗體結構中可辨認抗原的部位是(a)可變區域 (b)固定區域 (c)重鏈區域 (d)輕鏈區域
14. 控制情緒反應的腦部構造是(a)頂葉 (b)邊緣系統 (c)胼胝體 (d)網狀體
15. 真核細胞 (eukaryotic cell) 與原核細胞 (prokaryotic cell) 最大的差異在於(a)原核細胞有細胞壁 (b)真核細胞有細胞核 (c)原核細胞沒有染色體 (d)真核細胞沒有具有膜的胞器
16. 內質網被稱為粗糙型乃因其上附有(a)核糖體 (b)高基氏體 (c)粒腺體 (d)運輸囊泡
17. 下列何種胞器是有機分子運往細胞外的包裝、散佈中心(a)核糖體 (b)高基氏體 (c)粒腺體 (d) 內質網
18. 下列有關溶液的敘述何者有誤？(a)高濃度溶液對細胞而言是高張溶液 (b)蒸餾水對細胞來說是低張溶液 (c)細胞在高張溶液會脹破 (d)組織液是細胞的等張溶液
19. 二燒杯內各有一升的鹽水。其中一個含有一克的鹽，另一個含有五克的鹽。則含有五克的鹽的燒杯(a)具有較高的水勢 (water potential) (b) 具有較低的水勢 (c)具有較低的滲透壓 (osmotic pressure) (d)具有較高的膨壓 (turgor pressure)
20. 植物細胞間彼此細胞質互相連接的通道稱為(a)gap junction (b)desmosomes (c)tight junction (d)plasmodesmata
21. 減數分裂時同源染色體聯會發生在(a)末期 I (b)後期 I (c)中期 I (d) 前期 I
22. 以下何者代表基因 A,B 的試交 (test cross) (a)AaBb x AaBb (b) AaBb x aabb (c)AABB x Aabb (d)AABB x aaBb

23.同基因型腋生花 (A) 黃豆莢 (g) 豌豆與同基因型頂生花 (a) 綠豆莢 (G) 豌豆交配，則第二子代 (F₂) 是腋生花黃豆莢的比例有多少？(a)9/16 (b)7/16 (c)3/16 (d)1/16

24.下列何者是不完全顯性的例子？(a)親代：紅 x 白；子代：紅和白 (b) 親代：紅 x 紅；子代：紅和白 (c) 親代：粉紅 x 粉紅；子代：紅和白 (d) 親代：粉紅

x 粉紅；子代：紅、白、粉紅

25.血友病是一隱性性聯遺傳疾病，父親是血友病患者，母親是一外表正常之帶原者，則所生的女兒患有血友病之機率是(a)100% (b)75% (c)50% (d)25%

第二部分 地球科學：單選題 (50 分，每題 2 分)。

26.關於岩石與礦物：(a)礦物由岩石組成 (b)岩石為純物質 (c)礦物為純物質 (d)

岩石有特定的硬度

27.以下化石出現的順序，何者正確：(a)筆石—烏龜—甲蟲 (b)暴龍—鳥—胃甲魚 (c)直立人—尼安德塔人—智人 (d)三葉蟲—恐龍—大象

28.地震：(a)是地球瞬間釋放巨大能量的結果 (b)重物撞擊地表的震動不算地震 (c)芮氏地震規模用來衡量震動搖晃程度 (d)震度不因距離而有大小差別

29.平流層：(a)相當於熱帶氣旋頂界(b)因為平流現象，所以高度固定約為 15,000 公尺以上 (c)氣流穩定，因此氣溫也是恆定的 (d)高空卷雲即在此層

30.季風：(a)受到地球自轉影響，又稱信風 (b)印度季風夏季自西藏高原吹出 (c)印度季風冬季自西藏高原吹出 (d)陸地與海洋面積越大，季風越不易生成

31.聖嬰與反聖嬰：(a)皆是發生在南美洲的氣候異常現象 (b)與太平洋海水溫度異常有關 (c)由於氣候異常所引起的氣壓變化，又稱南方震盪 (d)聖嬰年各

缺 水，反聖嬰年則各地報風暴雪頻仍

32.海底地形：(a)從海岸到深度 300 公尺屬於陸棚 (b)大陸斜坡位於海溝兩側 (c)深海洋盆平均深度大約 4,000 公尺 (d)中洋脊位於各大洋中央，地勢陡峭

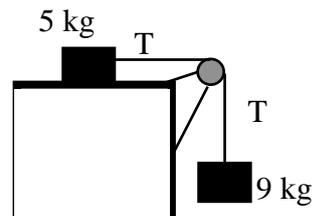
33.洋流：(a)表面洋流受到地球自轉影響，南半球為順時針流動 (b)溫鹽環流從北大西洋向南流到南極為止 (c)親潮與黑潮同屬於一個洋流胞 (d)以上皆非

34.自流井：(a)補注源區高度越高，水壓越高 (b)含水層上方必須是透水層以自流 (c)含水層下方必須是透水層以自流 (d)補注量需大於抽取量方能自流

- 35.台灣島：(a)因為板塊隱沒而隆起 (b)太平洋板塊向西方隱沒 (c)屬於歐亞板塊的核心 (d)板塊縫合帶就在花東縱谷
- 36.襲擊台灣的颱風：(a)多來自西太平洋 (b)也有來自東海、南海與黃海 (c)多為順時針旋轉，逆時針者較少 (d)海水溫度必須高於攝氏 30 度
- 37.台灣的國家公園：(a)陽明山：多為安山岩火山 (b)雪霸：最高峰為大雪山 (c)玉山：以台灣鮭的故鄉著稱 (d)太魯閣：以沈積石灰岩峽谷著稱
- 38.太平洋周圍大都是板塊隱沒與碰撞帶，因此：(a)地震多為淺層地震 (b)火山眾多，又稱火環 (c)安地斯山脈與澎湖群島都屬之 (d)南亞大地震亦位於此間
- 39.地球的水圈：(a)海洋約佔 97% (b)冰川與冰帽約 1.75% (c)河川、湖泊與地下水居其餘 (d)以上皆是。
- 40.海岸地區常有海風與陸風：(a)前者多為日間發生 (b)後者多於日間發生 (c)因為陸地的比熱大於海水 (d)因為海水吸熱快，升溫快
- 41.全球暖化與人類燃燒化石能源有關：(a)產生水氣與二氧化碳等溫室氣體 (b)破壞臭氧層，造成升溫 (c)傳導熱被溫室氣體隔絕 (d)以上皆是。
- 42.化石能源不包括：(a)煤 (b)石油 (c)泥炭 (d)甲烷水合物
- 43.關於全球人口急速增加與環境變遷，何者有疑義：(a)使用新規格冷媒可使臭氧層破壞趨緩 (b)因大量的灌溉需求，已改變水文系統，造成沙漠化擴大 (c)使用生質能源可妥善解決糧食分配不均的問題 (d)使用核能可以減少二氧化碳排放，但有核廢料儲存難題
- 44.宇宙：(a)約形成於 200 億年前 (b)正不斷地膨脹當中 (c)含有約十億個恆星 (d)含有約 10 億個星系
- 45.太陽系：(a)類地球岩石質行星分布於外側 (b)類木星氣體質行星分布於內側 (c)小行星帶介於木星與火星之間 (d)慧星來自於太陽系之外
- 46.天文單位與光年：(a)前者為距離單位，後者為時間單位 (b)前者為太陽與地球距離，後者為光從銀河系到地球的時間 (c)前者約 1.5 億公里 (d)後者約 30 億年
- 47.地球的起源：(a)與太陽同時形成 (b)於超新星爆炸的氣體產物 (c)據推測衛星月球曾與初期地球撞擊 (d)大量慧星撞擊是二氧化碳主要來源
- 48.日食：(a)當地球介於太陽與月亮之間發生 (b)全食發生於地球位在本影區 (c)偏食發生於地球位於本影錐之外 (d)發生於農曆初一
- 49.地球公轉：(a)呈橢圓形順時針方向 (b)呈圓形逆時針方向 (c)遠日點為北半球夏季 (d)公轉軌道離心率約每 2 萬年伸縮一回
- 50.地球自轉：(a)軸與黃道面夾角固定，約為 22.5° (b)自轉軸也有自轉，是為歲差，週期約為 1.9-2.3 萬年 (c)夏至時晝夜時間相等 (d)冬至時晝夜時間相等

第三部分 物理：單選題（50分，每題2分）

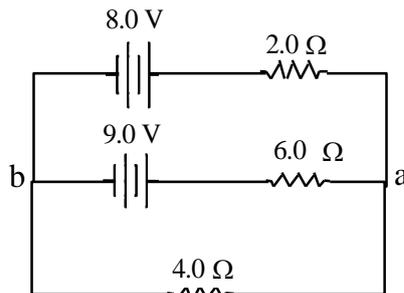
- 51.自 1967 年以來，秒的標準定義是以下列何者為根據？(a)銇-133 原子的特徵頻率 (b)平均太陽日 (c)恆星日 (d)格林威治民用時
- 52.一塊岩石自懸崖頂以初速 14.5 m/s 鉛直拋下，2.0 s 後岩石的位移為何？(重力加速度 $g=9.80 \text{ m/s}^2$) (a)28m (b)49m (c)55m (d)64m
- 53.一塊石頭自懸崖頂端的邊緣以仰角 30° ，初速 12 m/s 丟出，並在 5.6 s 後到達懸崖的底部。請問懸崖的高度為何？(重力加速度 $g=9.80 \text{ m/s}^2$ ，同時忽略空氣阻力) (a)58m (b)120m (c)154m (d)197m
- 54.質量 9.0kg 的懸掛木塊透過線、滑輪與正在水平桌面上滑動的 5.0kg 木塊相連(如圖)。如果滑動摩擦係數為 0.20，請問線的張力 T 為何？(重力加速 $g=9.80 \text{ m/s}^2$) (1)19N (2)24N (3)32N (4)38N



- 55.拉滿某弓箭需要作功 1.5J，若箭的質量為 15g，則此弓所發射的箭之初速為何？(a)14 m/s (b)15 m/s (c)18 m/s (d)21 m/s
- 56.小明朝靜止於水平面，質量 500g 的靶，丟一塊質量 100g 的黏土，黏土撞到靶之後，靶(包括黏在其上的黏土)滑行 2.1 m 後停止，如果摩擦係數 $\mu = 0.50$ ，請問黏土撞到靶之前的速度為何？(a)4.5 m/s (b)12 m/s (c)27 m/s (d)36 m/s
- 57.以橢圓軌道環繞地球的人造衛星在下列哪一個位置的速度最大？(a)離地球最近 (b)離地球最遠 (c)在地球與月球之間 (d)在地球與太陽之間
- 58.轉動慣量(moment of inertia)為 $0.034 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 的通風扇，受到一個 $0.11 \text{ N}\cdot\text{m}$ 的淨力矩作用。如果通風扇自靜止開始旋轉，8.0 s 後其動能為何？(a)31J (b)17J (c)11J (d)6.6 J
- 59.當冰塊浮在水中時，約 10% 的冰會浮在水面之上。如果我們讓一些冰塊浮在一杯水中，當冰塊熔化時，水面會有何變化？(a)水面會上升熔冰體積的 10% (b)水面會上升，但小於熔冰體積的 10% (c)水面會保持不變 (d)水面

會變低

60. 莫耳理想氣體，壓力為 3.0 atm，溫度為 10°C，若將其加熱至 150 °C(加熱過程中體積維持不變)，最後此理想氣體的壓力為何？ (a)45atm (b)4.5atm (c)1.8atm (d)0.14atm
61. 下列何者有最大的熱量轉移？ (a)1g，100°C 的水蒸氣變成 100°C 的水 (b)1g，0°C 的冰變成 0°C 的水 (c)1g 的水自 100°C 冷卻至 0°C (d)1g 的冰自 -100°C 加熱至 0°C
62. 每克汽油燃燒所釋放的熱能為 46000 J，如果一輛汽車每小時耗用 13.0 kg 的汽油，同時其能源效率為 21%，則此汽車引擎輸出的平均馬力為何(1 hp = 746 W)？ (a) 47hp (b)110hp (c)67hp (d)34hp
63. 下列何者不是類似簡諧運動的範例？ (a)正在地板上彈跳的球 (b)正在盪鞦韆的小孩 (c)被敲打過的鋼琴琴弦 (d)前後擺動的汽車天線
64. 等速飛行的飛機從暖氣團飛至冷氣團，其馬赫數會如何？(a)增加 (b)減少 (c)維持不變 (d)變得不穩定
65. 帶電量分別為 4.0 μC 和 -6.0 μC 的兩個電荷被放置在一個邊長為 0.10 m 的等邊三角形之兩角上，此兩個電荷在第三個角上所產生的電場大小為何 ($k_e = 8.99 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$)？ (a) $4.5 \times 10^6 \text{ N/C}$ (b) $3.1 \times 10^6 \text{ N/C}$ (c) $1.6 \times 10^6 \text{ N/C}$ (d) $4.8 \times 10^6 \text{ N/C}$
66. 太陽能板長 80 cm，寬 50 cm，當太陽直射其時，可以產生 15 V，3.2 A 的電流，如果陽光的強度為 1000 W/m²，則此太陽能板將太陽能轉換成電能的效率為何？ (a)24% (b)18% (c)12% (d)6.0%
67. 如圖，通過 2.0- Ω 電阻的電流為何？ (a)1.0A (b)0.50A (c) 1.5A (d)2.0A



68. 一個質子與一個氘核(deuteron)以相同的速度在一個均勻的磁場中移動，若兩者的速度均與磁場垂直，則質子所受磁力與氘核所受磁力的比值為何？(氘核所帶電量與質子相同，但質量是質子的 2 倍) (a)0.5 (b)1 (c)2 (d)兩者均不受力
69. 馬達的運作與下列何種效應有關？ (a)都卜勒效應 (b)光電效應 (c)磁場中載流導線所受磁力 (d)磁場中運動導線所產生的電流

70. 一個變壓器，主線圈的圈數為 500，副線圈的圈數為 2000，如果流經副線圈的電流為 3.00 A，請問主線圈的電流為何？ (a)0.750A (b)1.33A (c)12.0A (d)48.0A
71. 三層厚度相同，折射率為 $n_1 < n_2 < n_3$ 的物質，若光線自空氣以入射角 30° 進入第一層物質，同時最後以折射角 θ 離開第三層再次回到空氣，請問 θ 的值為何？(a)小於 30° 的某一個角 (b) 30° (c)大於 30° 的某一個角 (d) 資訊不足，無法回答
72. 兩個薄透鏡，焦距分別為 25.0 cm 和 30.0 cm，若將其並列組合，使兩者之間的距離為零且光軸(optic axes)重疊，則兩者組合而成的透鏡之焦距為何？ (a) 13.6cm (b)27.5cm (c)55.0cm (d)150cm
73. 使用單色光源進行楊氏雙狹縫實驗，兩狹縫的間距為 2.50×10^{-5} m，狹縫至屏幕的距離為 1.00 m，若相鄰兩亮紋中心之間距為 2.30×10^{-2} m，則此光源的波長為何($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)？(a)373 nm (b)454nm (c)575nm (d)667 nm
74. 發散的透鏡會被眼科醫師用來矯正下列何者？(a)遠視 (b)青光眼 (c)近視 (d)散光
75. 「時間膨脹」的相對論效應已被下列何者所證實？(a)黑洞的發現 (b)介子(muon)實驗 (c)雙生子實驗 (d)遠方銀河的紅位移

第四部分 化學：單選題 (50 分，每題 2 分)

76. 當水溫升高時，水中溶氧量會引起何種變化？(a)增加 (b)不變 (c)減少 (d)沒有一定的變化
77. 氯化鈉(式量=58.5) 3.00 克溶於 100 克水後，所得溶液之比重為 1.02，該溶液中氯化鈉的體積莫耳濃度為多少莫耳/升？(a)0.585 (b)0.55 (c)0.523 (d)0.51
78. 金屬具有延性與展性易變形，是因為金屬鍵：(a)鍵角太固定 (b)價電子易游離 (c)缺乏方向性 (d)結合力只由價電子負擔
79. ^{32}P 之半衰期為 14.3 天，如有一廢棄物含 18 ppm 此放射性物質，請問儲存此廢棄物多少天， ^{32}P 之濃度始能降至 0.2 ppm？(a)93 天 (b)52 天 (c)73 天 (d)123 天
80. 下列有關乙烷、乙烯及乙炔之敘述，何者正確？
(a)碳-碳鍵長：乙烷 > 乙烯 > 乙炔 (b) 碳-碳鍵能：乙烷 > 乙烯 > 乙炔
(c) 鍵角：乙烷 > 乙烯 > 乙炔 (d)皆能使溴水褪色
81. 下列之事實中，何者能證明原子能階之存在？(a)光電效應 (b)吸收光譜 (c)康普頓效應 (d)電磁感應
82. 銅與熱濃硫酸反應所產生之氣體為(a) SO_2 (b) O_2 (c) H_2 (d)不起反應
83. 2.5 mol 之青黴素($\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{O}_4\text{N}_2\text{S}$)之質量為 (a)835 克 (b)418 克 (c)1670 克 (d)42 克

84. 60 克之硝酸在 700 ml 溶液中時，其濃度為(a)2.72 M (b)1.90 M (c)1.36 M (d)0.68 M
85. 電解熔融食鹽時(a)陽極產生氧氣，陰極產生鈉 (b) 陽極產生氯氣，陰極產生鈉 (c) 陽極產生氯氣，陰極產生氫氣 (d) 陽極產生鈉，陰極產生氧氣
86. 下列何者為非電解質(a)醋酸 (b)蔗糖 (c)食鹽 (d)氫氧化鈉
87. 使膠體粒子能長久分散於介質中而不沈澱之主要原因為(a)廷得耳效應 (Tyndall effect) (b)膠體粒子之帶電性 (c)布朗運動 (d)吸附作用
88. 下列何者是極性共價化合物？(a) $NaCl$ (b) CH_4 (c) H_2O (d) CO_2
89. $^{32}_{16}S^{2-}$ 離子之質子、中子、電子的數目依次為：(a)16,32,2 (b)16,16,16 (c)16,16,32 (d)16,16,18
90. 有關反應速率，下列敘述何者正確？(a)反應所需的最低能量越小，則反應速率越小 (b) 反應之活化能越大，反應速率越大 (c) 反應之活化能越小，反應速率越大 (d) 活化能不因加催化劑而改變
91. 一定溫度下，系統中含有 H_2 ， Ar ， He 三種氣體，有關氣體分子的平均速率，何者最大？(a) H_2 (b) Ar (c) He (d) 均相同
92. 在 $40^\circ C$ 時，中性溶液的 pH 值應為：(a)等於 7 (b)大於 7 (c)小於 7 (d)等於 14
93. 王水之組成之一例為(a) 10 ml HNO_3 和 30 ml HCL (b) 30 ml HNO_3 和 10 ml HCL (c) 10 ml H_2SO_4 和 30 ml HCL (d) 30 ml H_2SO_4 和 10 ml HCL
94. 聚乙烯之單體是(a) C_2H_4 ，其中碳原子間以單鍵連結 (b) C_2H_4 ，其中碳原子間以雙鍵連結(c) C_2H_6 ，其中碳原子間以單鍵連結 (d) C_2H_2 ，其中碳原子間以雙鍵連結
95. $KMnO_4$ 中 Mn 的氧化數若干？(a)+1 (b)+3 (c)+5 (d)+7
96. 催化劑對化學反應的效應中，下列敘述何者正確？(a)正反應速率增加，逆反應速率減少 (b) 會改變反應活化能 (c) 會改變反應熱 (d) 會改變分子動能
97. 甲醇完全燃燒時，會產生二氧化碳和水，其化學反應式為 $aCH_3OH + bO_2 \rightarrow xCO_2 + yH_2O$ ，則 $a:b:x:y$ 的最簡單整數比為下列何者？(a)1:1:1:1 (b)1:2:1:2 (c)1:2:2:1 (d)2:3:2:4
98. 下列分子中，那一種分子不具有偶極矩(dipole moment)? (a) $CHCl_3$ (b) CH_2Cl_2 (c) CH_3Cl (d) CCl_4
99. 一莫耳的 Cl^- 離子含有多少電子？(a) 6.02×10^{23} (b) 12.0×10^{23} (c) 1.02×10^{25} (d) 1.08×10^{25}
100. 下列何者不可作為氧化劑？(a) 硝酸 (b) 鹽酸 (c) 過氧化氫 (d) 臭氧